

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-242108
 (43)Date of publication of application : 08.09.2000

(51)Int.CI. G03G 15/20
 H05B 6/10

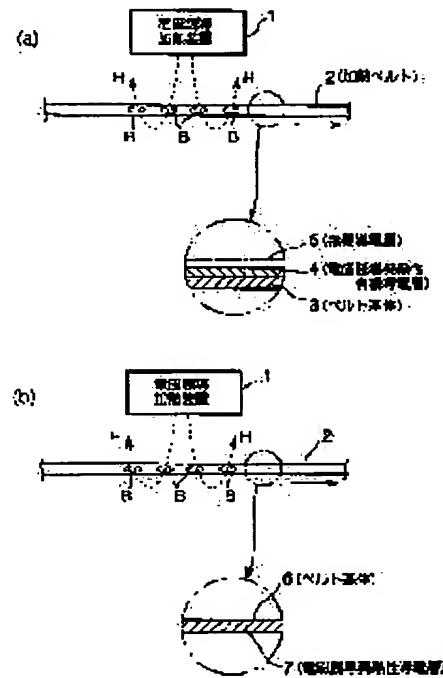
(21)Application number : 11-042331 (71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD
 (22)Date of filing : 19.02.1999 (72)Inventor : MAEYAMA RYUICHIRO

(54) HEATING BELT AND IMAGE RECORDER USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a heating belt which favorably retains high-speed heating performance by an electromagnetic induction heating system and is excellent in durability, and to obtain an image recorder using the heating belt.

SOLUTION: An electromagnetic induction heating type organic electrically conductive layer 4 which generates heat by an eddy current loss is formed on the surface of a belt substrate 3 made of a heat resistance resin or rubber to obtain the objective heating belt 2 which is placed opposite to an electromagnetic induction heater 1 and heated. In other way, an electromagnetic induction heating type electrically conductive layer 7 which generates heat by the eddy current loss is formed on a belt substrate 6 comprising a nonwoven fabric of electrically conductive fibers to obtain the objective heating belt 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-242108

(P2000-242108A)

(43)公開日 平成12年9月8日(2000.9.8)

(51) Int.Cl.⁷
 G 0 3 G 15/20
 H 0 5 B 6/10

識別記号
 1 0 1
 3 8 1

F I
 G 0 3 G 15/20
 H 0 5 B 6/10

テ-マコ-ト(参考)
 1 0 1 2 H 0 3 3
 3 8 1 3 K 0 5 9

審査請求 未請求 請求項の数13 O.L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平11-42331

(22)出願日 平成11年2月19日(1999.2.19)

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂二丁目17番22号(72)発明者 前山 龍一郎
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社内

(74)代理人 100085040

弁理士 小泉 雅裕 (外2名)

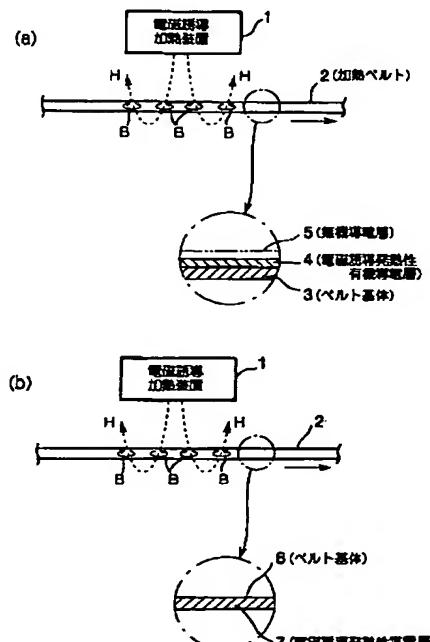
F ターム(参考) 2H033 AA20 AA23 BA11 BE06
3K059 AB26 AB27 AC07 AC54 AC73
AD02 AD15 AD34 CD44 CD52
CD63 CD72

(54)【発明の名称】 加熱ベルト及びこれを用いた画像記録装置

(57)【要約】

【課題】 電磁誘導加熱方式による高速加熱性を良好に保ち、かつ、耐久性に優れた加熱ベルト及びこれを用いた画像記録装置を提供する。

【解決手段】 電磁誘導加熱装置1に対向配置されて加熱せしめられる加熱ベルト2であって、耐熱性樹脂又はゴム製のベルト基体3表面に、渦電流損失により発熱する電磁誘導発熱性有機導電層4を形成する。また、電磁誘導加熱装置1に対向配置されて加熱せしめられる加熱ベルト2であって、ベルト基体6が導電性繊維による不織布からなり、渦電流損失により発熱する電磁誘導発熱性導電層7とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電磁誘導加熱装置に対向配置されて加熱せしめられる加熱ベルトであって、耐熱性樹脂又はゴム製のベルト基体表面に、渦電流損失により発熱する電磁誘導発熱性有機導電層を形成してなる加熱ベルト。

【請求項2】 請求項1記載の加熱ベルトにおいて、電磁誘導発熱性有機導電層上に無機導電層を積層したことを特徴とする加熱ベルト。

【請求項3】 請求項1記載の加熱ベルトにおいて、電磁誘導発熱性有機導電層は導電性ポリマーにて形成されることを特徴とする加熱ベルト。

【請求項4】 請求項1記載の加熱ベルトにおいて、電磁誘導発熱性有機導電層は導電性有機纖維にて形成されることを特徴とする加熱ベルト。

【請求項5】 請求項4記載の加熱ベルトにおいて、導電性有機纖維は導電性有機ポリマーが纖維に被覆、浸透又は付着されて一体化したものであることを特徴とする加熱ベルト。

【請求項6】 請求項3記載の加熱ベルトにおいて、導電性ポリマーがピロール及びその誘導体のモノマーを重合して得られたものであることを特徴とする加熱ベルト。

【請求項7】 請求項3記載の加熱ベルトにおいて、導電性ポリマーがチオフェン及びその誘導体のモノマーを重合して得られたものであることを特徴とする加熱ベルト。

【請求項8】 請求項3記載の加熱ベルトにおいて、導電性ポリマーがダイレクトブレーティングシステムにて重合されたものであることを特徴とする加熱ベルト。

【請求項9】 電磁誘導加熱装置に対向配置されて加熱せしめられる加熱ベルトであって、ベルト基体が導電性纖維による不織布からなり、渦電流損失により発熱する電磁誘導発熱性導電層であることを特徴とする加熱ベルト。

【請求項10】 請求項1、2又は9いずれかに記載の加熱ベルトにおいて、電磁誘導発熱性導電層上に、フッ素樹脂又はR T V型若しくはL T V型のシリコーンゴムからなる離型層を具備させたことを特徴とする加熱ベルト。

【請求項11】 請求項1、2又は9いずれかに記載の記載の加熱ベルトにおいて、電磁誘導発熱性導電層の上に、耐熱性エラストマー層を具備させたことを特徴とする加熱ベルト。

【請求項12】 請求項1又は9記載の加熱ベルトと、加熱ベルトに対向配置されて加熱ベルトの電磁誘導発熱性導電層を加熱せしめる電磁誘導加熱装置とを備えたことを特徴とする画像記録装置。

【請求項13】 請求項12記載の画像記録装置において、

加熱ベルトは熱溶融性色材からなる可視像を担持する像担持ベルトであることを特徴とする画像記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電磁誘導加熱装置にて加熱される加熱ベルト及びこれを用いた画像記録装置の改良に関する。ここでいう画像記録装置は、例えば像担持搬送体上に担持された未定着像を用紙などの記録材に転写、定着する様であり、具体的には電子写真記録装置、静電記録装置、イオノグラフィー、磁気潜像を利用して像形成を行う装置等を広く含むものである。

【0002】

【従来の技術】従来における画像記録装置の中には、例えば電磁誘導加熱方式を利用した定着装置を用いた様が既に知られている。この電磁誘導加熱方式を利用した定着装置としては、ベルト基体として耐熱性樹脂製のチューブ状基体を用い、このチューブ状基体の表面に渦電流損失により発熱する電磁誘導発熱性金属層を形成してなる定着用ベルトを具備させ、この定着用ベルトの内側に電磁誘導発熱用コイルを配置するようにしたものが既に知られている（例えば特開平10-254263号公報参照）。

【0003】この種の定着装置によれば、前記電磁誘導発熱用コイルに交流を流すか、あるいは、直流電力の場合にはインバータ回路中でスイッチのオンオフを繰り返し、交流電力に変換して電流を断続的に流すと、磁力線の変化に起因して電磁誘導発熱性金属層に渦電流が発生する。すると、電磁誘導発熱性金属層は、抵抗値が大きいことから、実際には渦電流はスムーズに流れずに、電磁誘導発熱用コイルから与えられた電気エネルギーの大半は熱に変換される。すなわち、定着用ベルトの電磁誘導発熱性金属層は渦電流損失により発熱し、トナー像などを用紙などの記録材に定着するのである。

【0004】ここで、画像記録速度の高速化を実現するために、従前のヒータ方式を用いると、ヒータ温度を定着温度よりもかなり高い温度まで昇温しなければならないのに対し、上述したような定着用ベルトを用いた電磁誘導加熱方式を採用すると、発熱体（電磁誘導発熱性金属層）が定着部に近接しているため、発熱体温度を定着温度と略同じにすることができる、しかも、電磁誘導による発熱のため、昇温までの時間を従前のヒータ方式に比べて短縮化することができる。このため、電磁誘導加熱方式を採用すれば、通紙速度を上げて、画像記録速度の高速化を実現することが可能になる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した定着用ベルトを用いた電磁誘導加熱方式によれば、定着用ベルトとして、耐熱性樹脂製のチューブ状ベルト基体の表面に、渦電流損失により発熱する電磁誘導発熱性金属層を形成してなるものが採用されていたため、以下

のような技術的課題が見出された。すなわち、上述した定着用ベルトにあっては、耐熱性樹脂製のベルト基体と電磁誘導発熱性金属層との熱膨張率が異なり、しかも、耐熱性樹脂製のベルト基体自身が発熱しないため、定着用ベルトによる発熱動作時には、耐熱性樹脂製のベルト基体と電磁誘導発熱性金属層との間の温度差が大きくなり易い。このとき、前記ベルト基体と前記金属層との膨張量が大きく異なるため、両者の界面に大きな剪断応力が発生し、前記金属層に割れや破断が起こり、定着用ベルトの耐久性が損なわれるという懸念がある。尚、このような技術的課題は、定着用ベルトに限られるものではなく、電磁誘導加熱装置により加熱される加熱ベルト全般について同様に起こり得るものである。

【0006】本発明は、以上の技術的課題を解決するためになされたものであって、電磁誘導加熱方式による高速加熱性を良好に保ち、かつ、耐久性に優れた加熱ベルト及びこれを用いた画像記録装置を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明の代表的な態様は、図1(a)に示すように、電磁誘導加熱装置1に対向配置されて加熱せしめられる加熱ベルト2であって、耐熱性樹脂又はゴム製のベルト基体3表面に、渦電流損失により発熱する電磁誘導発熱性有機導電層4を形成してなるものである。

【0008】このような技術的手段において、電磁誘導加熱装置1としては、電磁誘導により加熱ベルト2を加熱するものであれば適宜選定して差し支えなく、通常、変動磁界Hを生成し、この変動磁界Hに基づいて電磁誘導発熱性有機導電層4に渦電流Bを生成する方式が採られる。例えば加熱ベルト2の電磁誘導発熱性有機導電層4に向かって対向配置される磁性材料からなる磁性コアと、この磁性コアに巻回され且つ電磁誘導発熱性有機導電層4を貫く変動磁界を生成する励磁コイルとを備えたものが挙げられる。また、本願の加熱ベルト2は、電磁誘導加熱装置1に対向配置されて加熱せしめられるもの全てを包含するものであり、例えば画像記録装置を例に挙げれば、定着用ベルト、トナーなどの熱溶融性色材からなる可視像が担持される像担持ベルトなどを含む。

【0009】更に、ベルト基体3としては、必要とされる加熱温度に耐えられる耐熱性樹脂又はゴムを使用すればよく、また、ベルト基体3の厚みについても、剛性及び弾力性などを考慮して適宜選定して差し支えないが、高速加熱性をより良好に保つという観点からすれば、可能な限り薄いものを使用することが好ましい。

【0010】更にまた、電磁誘導発熱性有機導電層4としては、導電性ポリマーにて形成したり、導電性有機繊維にて形成するなど適宜選定して差し支えない。ここで、導電性ポリマーとしては、ビロール及びその誘導体のモノマーを重合して得られたものや、チオフェン及び

その誘導体のモノマーを重合して得られたものや、ダイレクトブレーティングシステムにて重合されたものなど適宜選定して差し支えない。また、導電性有機繊維としては、導電性有機ポリマーが繊維に被覆、浸透又は付着されて一体化したものなど適宜選定して差し支えない。

【0011】そしてまた、ベルト基体3表面に電磁誘導発熱性有機導電層4を形成した態様にあっては、前記有機導電層4の上に無機導電層5(図1(a)中二点鎖線で示す)を設けるようにしてよい。

【0012】また、本発明の他の態様は、図1(b)に示すように、電磁誘導加熱装置1に対向配置されて加熱せしめられる加熱ベルト2であって、ベルト基体6が導電性繊維による不織布からなり、渦電流損失により発熱する電磁誘導発熱性導電層7であることを特徴とするものである。この態様において、導電性繊維とは、導電性有機繊維に限られるものではなく、導電性無機繊維をも含むものであり、導電性繊維による不織布の製法については公知の各種方法を採用して差し支えない。

【0013】更に、図1(a)(b)の態様においては、電磁誘導発熱性導電層4, 5あるいは7上に、フッ素樹脂又はRTV型若しくはLTV型のシリコーンゴムからなる離型層を具備させるようにしてよいし、また、電磁誘導発熱性導電層4, 5あるいは7上に、耐熱性エラストマー層を具備させるようにしてよいし、また、電磁誘導発熱性導電層4, 5あるいは7上に、耐熱性エラストマー層を介して離型層を具備させるようにしてもよい。

【0014】また、本発明は、図1(a)(b)に示すように、上述した加熱ベルト2と、加熱ベルト2に対向配置されて加熱ベルト2の電磁誘導発熱性導電層4, 7を加熱せしめる電磁誘導加熱装置1とを備えた画像記録装置をも対象とする。尚、本発明に係る加熱ベルト2は、電磁誘導加熱装置1にて加熱せしめられるものであるが、電磁誘導加熱装置1にて加熱されない態様の画像記録装置において例えば中間転写ベルトとして使用することができることは勿論である。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に示す実施の形態に基づいてこの発明を詳細に説明する。

④実施の形態1

図2は本発明に係る加熱ベルトを中間転写ベルトとして使用した画像記録装置に関する実施の形態1を示す。同図において、この画像記録装置は、表面に静電電位の差による潜像が形成される感光ドラム11を備えており、この感光ドラム11の周囲に、感光ドラム11表面を略一様に帯電する帯電装置12と、感光ドラム11に各色信号に応じたレーザー光を照射して潜像を形成するレーザースキャナ13及びミラー23等からなる露光部と、シアン、マゼンタ、イエロ、ブラックの4色のトナーをそれぞれ収容し、感光ドラム11上の潜像を各色トナー

により可視化する回転式の現像装置14と、一定方向に循環移動が可能に支持された無端状の中間転写ベルト15と、中間転写ベルト15を挟んで感光ドラム11と対向するように配置され、トナー像を中間転写ベルト15に転写する一次転写ロール16と、転写後の感光ドラム11表面を清掃するクリーニング装置17と、感光ドラム11の表面を除電する除電ランプ18とを有している。

【0016】また、装置内には、一次転写ロール16と共に中間転写ベルト15を張架するように配置されたテンションロール19、駆動ロール20と、中間転写ベルト15を挟むようにテンションロール19と対応して配置された加圧ロール21と、給紙ユニット25内に収容される記録材を1枚ずつ搬送する給紙ロール26及びレジストロール27と、テンションロール19に巻き回された中間転写ベルト15と加圧ロール21との間に記録材を供給するための記録材ガイド28とを有している。更に、中間転写ベルト15の周回方向における加圧ロール21との対向位置の上流側には、中間転写ベルト15の背面側からトナー像を加熱する電磁誘導加熱装置22を有している。

【0017】上記感光ドラム11は、円筒状の導電性基材の表面にOPC又はa-Si等からなる感光体層を備えるものであり、導電性基材は電気的に接地されている。上記現像装置14は、シアノ、マゼンタ、イエロー、ブラックのトナーをそれぞれ収容する4台の現像器14C、14M、14Y、14Kを備えており、各現像器14C～14Kが感光ドラム11と対向するように回転可能に支持されている。各現像器14C～14K内には、表面にトナー層を形成して感光ドラム11との対向位置に搬送する現像ロールが設けられている。この現像ロールには、所定の交流に所定の直流を重畳した電圧が印加され、電界の作用によりトナーが感光ドラム11上の潜像に転移されるようになっている。また、各現像器14C、14M、14Y、14K内には、トナーホッパ24からそれぞれトナーが補給される。

【0018】図3(a)は上記中間転写ベルト15を示す概略断面図である。この中間転写ベルト15は、耐熱性の高い樹脂又はゴム製の基層(ベルト基体)15aと、その上に積層された有機導電層(電磁誘導発熱層)15bと、最も上層となる表面離型層15cとの3層で構成されている。

【0019】基層15aは、厚さ10μm～100μmの半導電性の部材であることが好ましく、例えばポリエステル、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルファン、ポリエーテルケトン、ポリサルファン、ポリイミド、ポリイミドアミド、ポリアミド等に代表される耐熱性の高い樹脂に、カーボンブラックなどの導電材を分散したものが好適に用いられる。基層15aに導電材を分散するのは、一次転写時に電界をかけてトナー像を

転写する静電転写性を考慮したものであるが、基層15aの構成はこれに限ったものではない。

【0020】有機導電層15bを形成する方法としては、例えば導電性有機繊維を作成する場合を例にとって説明する。有機導電性繊維は、導電性有機ポリマーが繊維に被覆、浸透又は付着されて一体となったものである。本実施の形態で使用する導電性有機繊維は、合成繊維、半合成繊維及び天然繊維のいずれをも基材とすることができるが、繊維径、繊維長、均一性、及び清浄性(夾雑物の多少)の点から、合成繊維を基材とするのがより好ましい。但し、合成繊維においても、わずかに繊維が脱落する場合があるので、バーナー等で表面を焼いておくこともある。ここで、好都合な繊維としては、アクリル繊維、ポリアミド繊維(6-ナイロン、6,6-ナイロン等)、ポリエステル繊維、塩基性染料可染型ポリエステル繊維、並びにナイロン/ポリエステル芯鞘構造の複合繊維及びその他の複合繊維が挙げられる。尚、基材の繊維としては、例えばデニール数:約1～65d、繊維長:0.3～6.0mm、そしてアスペクト比:1:30～1:100の特性を有するところの繊維が好ましい。導電性有機繊維は、予め長繊維を導電化処理した後、これを所定の繊維長に切断することにより、又は、繊維を所定の繊維長に切断して短繊維とした後、これを導電化処理することにより、製造される。導電化処理の方法としては、気相法及び湿式法などが利用され得るが、そのうち、湿式法に従って導電性繊維に仕上げるのがより好ましい。更に、湿式法の中では、化学酸化重合法が最も好ましいが、化学酸化剤の使用と紫外線の照射との組み合わせにより、導電化処理を行なってもよい。

【0021】また、導電性有機ポリマーとしては、例えばピロール、N-メチルピロール、アニリン、チオフェン、チオフェン-3-スルホン酸又はこれらの誘導体をモノマーとして重合して作られたポリマー又はコポリマーが挙げられる。かかるモノマーを更に例示すると、以下の通りである。アニリン、及びo-クロルアニリン、m-クロルアニリン、p-クロルアニリン、o-メトキシアニリン、m-メトキシアニリン、p-メトキシアニリン、o-エトキシアニリン、m-エトキシアニリン、p-エトキシアニリン、o-メチルアニリン、m-メチルアニリン、p-メチルアニリン等のアニリン誘導体:チオフェン、及び3-メチルチオフェン、3-メトキシチオフェン等のチオフェン誘導体;ピロール、及び3,5-ジメチルピロール等の3,5-置換ピロール、4-メチルピロール-3-カルボン酸メチル等の3,4-置換ピロール、N-メチルピロール等のN-置換ピロール、3-メチルピロール、3-オクチルピロール等の3-置換ピロールなどの各種の置換ピロール。好ましい導電性有機ポリマーは、ピロール、N-メチルピロール、アニリン、チオフェン、チオフェン-3-スルホン酸を

モノマーとして重合して作られたポリマー又はコポリマーである。

【0022】しかしながら、繊維との接着強度、導電性の程度、加工性の良否等の点から、特に好ましい導電性有機ポリマーは、ビロールあるいはチオフェンをモノマーとして重合して得られるポリマーである。導電性有機ポリマーを繊維の表面に被覆（同時に浸透する場合をも含む。）する場合において、耐熱性を考慮してポリエスチル繊維、アラミド繊維、アクリル繊維等の繊維の場合は一般に0.02乃至0.05μm程度である。もっとも、導電性有機ポリマー層の厚さは、下記の処理液中の繊維の分散条件等によっても変動する。また、導電性有機繊維は、一般に、基材の繊維を含む処理液中において、酸化重合剤を触媒としてモノマーの重合反応を行なうと、生成した導電性有機ポリマーが、処理液中の繊維と結合し、その表面に付着し又はその表面を被覆し、あるいは、繊維内部へと浸透することにより、導電性有機ポリマーと基材繊維が一体となり、作ることができる。処理液、即ち重合系の溶媒としては、水または、水と有機溶媒との混合液のいずれでもよく、繊維の表面状態及び分散状態などから、適宜好適なものが選択される。モノマーの配合量は、基材繊維の繊維径、繊維長、組成、前処理条件などにより異なるが、一般に、基材繊維の重量に対して1～5重量%の量である。もっとも、等量のモノマーを使用しても、繊維表面に形成される導電性有機ポリマー層の厚さは、繊維の表面形状（粗さ）、多孔性、繊維組成等によって異なる。例えば、ポリエスチル繊維、アラミド繊維などの場合には、添加モノマー量から算出した平均厚さには等しい平均厚さの導電性有機ポリマー層が形成される処理液へのモノマー及び化学酸化重合剤の添加は、両者と一緒に添加するという手順で、あるいは、先にモノマーを添加しその後化学酸化重合剤を添加するという手順で行なってもよい。本実施の形態では、例えば日立化成テクニカルレポートNo.30(1998)記載のダイレクトブレーティングシステム(DMS-E法)などが用いられる。

【0023】また、有機導電層15bは、基層15aのいずれの面に設けても差し支えないが、当該有機導電層15bは発熱体となるため、定着面に近い表面側に配置することが好ましい。また、当該有機導電層15bは、チューブ状の基層（ベルト基体）15aの全面に形成してもよいが、用紙などの記録材の大きさに適合する幅があれば、必ずしもチューブ状の基層（ベルト基体）15aの全面に形成されていないてもよい。更に、有機導電層15bの厚みの上限値は、特に限定されないが、コストと熱伝導性の観点から、通常1000μm以下、好ましくは500μm以下とすることが望ましい。

【0024】また、有機導電層15bは、単層であってもよいが、2層以上の複層としてもよく、金属層と組み合わせて積層してもよい。ここで、有機導電層15bの

10

20

30

40

50

上に金属層を積層する場合には、例えば金属などの導電性繊維を不織布として成型し、例えば0.1mm程度に加工した後、有機導電層15bの上に接着剤を介して積層する手法が挙げられる。このとき、導電性繊維には、炭素繊維、金属繊維、金属メッキ繊維、硫化銅メッキ繊維等がある。金属メッキ繊維は、例えば無電解金属メッキ法に従いニッケル、アルミニウムなどの金属をガラス繊維等に被覆することにより作られ、また、硫化銅メッキ繊維は、硫化銅メッキ法に従い、硫化銅を繊維表面に被覆することにより作られる。尚、かかる導電性繊維を開示する刊行物としては、例えば、特開昭59-26597号公報、特公平1-46640号公報、特公平1-46639号公報、特公平3-45159号公報等が挙げられる。また、他の手法としては、金属箔や薄いシート状物からなる金属薄層を有機導電層15bの上に接着剤を介して貼り合わせる手法も挙げられる。

【0025】更に、有機導電層15bの表面に均一な厚み（例えば1～50μmの層厚）の金属層を容易に形成するという観点からすれば、電気メッキや化学メッキが好ましい。例えば浴中に燐酸化合物を添加することにより、燐共析メッキ、例えば、Ni-P、Fe-Pメッキが得られる。また、カルボン酸系化合物を添加することにより、炭素共析メッキ、例えば、Ni-C、Fe-Cメッキが得られる。更に、アミノボランなどのホウ素化合物を添加することにより、ホウ素共析メッキ、例えば、Ni-B、Fe-Bメッキが得られる。特に、有機導電層15b上の金属層をメッキ法により形成する場合、（1）表面を化学エッティングなどにより表面処理した後、（2）燐共析メッキ、炭素共析メッキ、ホウ素共析メッキなどにより薄い合金メッキ層を形成し、（3）更にその上に、電気メッキ又は化学メッキにより、所望の厚みの金属層を形成することが好ましい。この方法によれば、表面にメッキ層を強固に付着させることができ。尚、メッキ処理に代えて、真空蒸着、スパッタリング等で形成してもよい。これにより、メッキ処理できないアルミニウムや金属酸化物合金を導電層に用いることができる。

【0026】また、本実施の形態では、有機導電層15bの上に、トナーに対する離型性を高めるために表面離型層15cが設けられている。この表面離型層15cは、厚さ0.1μm～30μmの離型性の高いコート層であることが好ましく、例えばテトラフルオロエチレン-バーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体、ポリテトラフルオロエチレン-シリコーン共重合体などが用いられる。この表面離型層15cにはトナーが当接されるため、その材料は画質に大きな影響を与える。表面離型層15cの材料が弾性部材の場合は、トナーを包み込むような状態で密着するため、画像の劣化が少なく画像光沢も均一である。しかし、離型材料が樹脂などのように弾性がない部材である場合には、中間転写ベルト15

との圧接部でトナーが記録材に完全には密着しにくいため、転写定着不良や画像光沢むらが生じやすい。特に、表面粗さの大きい記録材の場合は顕著である。従って、表面離型層15cの材料は弾性体であることが望ましく、フッ素樹脂又はR T V型若しくはL T V型のシリコーンゴムからなる離型層が好ましい。尚、表面離型層15cの材料に樹脂を用いる場合には、表面離型層15cと有機導電層15bとの間に弹性層を有していることが望ましい。そして、トナーを包み込む効果を発揮するには、いずれの場合も弾性体の厚さを10μm、望ましくは20μm以上とするのが好適である。ここで、フッ素樹脂としては、四フッ化エチレン樹脂(P T F E)、四フッ化エチレン-バーフルオロアルコキシエチレン共重合体(P F A)、四フッ化エチレン-六フッ化プロピレン共重合体(F E P)等が挙げられる。また、表面離型層15cの厚みは、通常、10~50μm程度である。

【0027】更にまた、有機導電層15bの上に、耐熱性エラストマー層を形成することが好ましい。エラストマー層があると、用紙などの記録材上の凹凸差による定着不足が生じることがなくなる。耐熱性エラストマー層としては、耐熱性に優れるフッ素ゴム又はシリコーンゴムが好ましい。耐熱エラストマー層の厚みは、通常500μm未満で、好ましくは20~50μm程度である。耐熱エラストマー層の離型性が不足する場合には、前記と同様の離型層を更にその上に形成することが好ましい。

【0028】また、本実施の形態では、上記中間転写ベルト15は、駆動ロール20により駆動されて周回移動するので、中間転写ベルト15における加圧ロール21との圧接部分は駆動ロール20の回転に伴い記録材と同じ速度で移動する。このとき、記録材が加圧ロール21と中間転写ベルト15とのニップ中に存在している時間が10ms~50msとなるように、ニップ幅及び記録材の移動速度が設定されている。このニップ中に存在している時間、つまり溶融したトナーが記録材に押し付けられた時から、記録材が中間転写ベルト15から剥離されるまでの時間が、上記のように50ms以上となっていることによって、トナーが記録材に付着するのに充分な温度まで加熱されていても、ニップの出口では、オフセットが生じない程度までトナーの温度が低下されるものである。

【0029】図4は、電磁誘導加熱装置22による中間転写ベルト15の加熱原理を示す説明図である。上記電磁誘導加熱装置22は、図4及び図5に示すように、断面が下向きの(中間転写ベルト15側に向かって開口する)E型形状を有する鉄芯(磁性コアに相当)221と、この鉄芯221の中央コア部221bに巻き回された励磁コイル222と、この励磁コイル222に交流電流を印加する励磁回路223とで主要部が構成されている。尚、鉄芯221の周辺コア部221aは発生する磁

束(変動磁界)を開口部以外の箇所に放出するのを阻止するシールド壁になっている。特に本実施の形態では、電磁誘導加熱装置22は、図5に示すように、磁場発生手段である鉄芯221(磁性コア)を、長手方向即ち中間転写ベルト15の移動方向と交差する方向の所定寸法m(中間転写ベルト15の幅寸法に略対応:本例では320mm)において、複数(本例では4つ)のブロック221(1)~221(4)に分割して構成したものである。

【0030】このとき、励磁コイル222に交流電流が印加されると、励磁コイル222の周囲に矢印Hで示される磁束が生成消滅を繰り返す。この磁束Hが中間転写ベルト15の有機導電層15bを横切るように電磁誘導加熱装置22が配置されている。そして、変動する磁界が有機導電層15b中を横切るとき、その磁界の変化を妨げる磁界を生じるよう、有機導電層15b中には矢印Bで示される過電流が発生する。この過電流Bは表皮効果のためにほとんど有機導電層15bの励磁コイル222側の面に集中して流れ、有機導電層15bの表皮抵抗Rsに比例した電力で発熱を生じる。

【0031】ここで、角周波数をω、透磁率をμ、固定抵抗をρとすると、表皮深さδは次式(1)で示される。

$$\delta = \sqrt{(2\rho/\omega\mu)} \quad \dots \dots (1)$$

更に、表皮抵抗Rsは次式(2)で示される。

$$Rs = \rho/\delta = \sqrt{(\omega\mu\rho/2)} \quad \dots \dots (2)$$

更にまた、中間転写ベルト15の有機導電層15bに発生する電力Pは、中間転写ベルト15中を流れる電流をIfとすると次式(3)で表せる。

$$P = Rs \int |If| 2dS \quad \dots \dots (3)$$

【0032】従って、表皮抵抗Rsを大きくするか、あるいは、中間転写ベルト15中を流れる電流Ifを大きくすれば、電力Pを増すことができ、発熱量を増やすことが可能となる。表皮抵抗Rsを大きくするには、周波数ωを高くするか、透磁率μの高い材料又は固定抵抗ρの高いものを用いればよい。上記のような加熱原理からすると、有機導電層15bの厚さtが表皮深さδより薄い場合には、次式(4)のようになるので、加熱が可能となる。

$$Rs = \rho/t \quad \dots \dots (4)$$

【0033】また、励磁コイル222に印加する交流電流の周波数は10~500kHzが好ましい。10kHz以上となると、有機導電層15bへの吸収効率がよくなり、500kHzまでは安価な素子を用いて励磁回路223を組むことができる。更に、20kHz以上であれば可聴域をこえるため、通電時に音がすることなく、また200kHz以下では、励磁回路223で生じるロスも少なく、周辺への放射ノイズも小さい。また、10~500kHzの交流電流を有機導電層15bに印加した場合には、表皮深さは数μm~数百μm程度である。実際に有機導電層15bの厚さを1μmより小さくする

と、ほとんどの電磁エネルギーが有機導電層15bで吸収しきれないため、エネルギー効率が悪くなる。また、漏れた磁界が他の金属部を加熱するという問題も生じる。

【0034】一方、有機導電層15bの厚さが50μmを超えると、中間転写ベルト15の熱容量が大きくなりすぎると共に、有機導電層15b中の熱伝導によって熱が伝わり、表面離型層15cが暖まりにくくなるという問題が生じる。従って、有機導電層15bの厚さは1μm～50μmが好ましい。また、有機導電層15bの発熱を増すためには、中間転写ベルト15中を流れる電流Ifを大きくすればよく、そのためには励磁コイル222によって生成される磁束を強くするか、あるいは、磁束の変化を大きくすればよい。この方法としては、励磁コイル222の巻き線数を増やすか、或いはコイル222の鉄芯221をフェライト、パーマロイといった高透磁率で残留磁束密度の低いもので構成するとよい。

【0035】また、有機導電層15bの抵抗値が小さすぎると、過電流が発生したときの発熱効率が悪化するため、有機導電層15bの固定体積抵抗率は20°Cの環境で $1.5 \times 10^{-9} \Omega \text{ cm}$ 以上が好ましい。

【0036】また、有機導電層15bの上に金属層を形成する態様において、例えば金属層の材料として高透磁率の鉄、コバルト、ニッケル等の強磁性体を用いると、励磁コイル222によって生成される電磁エネルギーを吸収し易くなり、効率よく加熱することができる。更に、機外へ漏れる磁気も少なくなり、周辺装置への影響も低減できるため、これらのもので高抵抗率のものを選ぶのが最もよい。尚、有機導電層15bの上に金属層を形成しなくても、例えば有機導電層15bと表面離型層15cとを接着するための接着剤中に、導電性で高透磁率の粒子、ウィスカーやを分散させて無機導電層としてもよい。例えば、マンガン、チタン、クロム、鉄、銅、コバルト、ニッケル等の粒子や、これらの合金であるフェライトや酸化物の粒子やウィスカーやといったもの、或いはカーボンブラック等の導電性粒子を接着剤中に混合し、分散させて無機導電層とすることもできる。

【0037】次に、上記のような構成の画像記録装置の動作について説明する。感光ドラム11は、図2中に示す矢印の向きに回転し、帯電装置12によって略一様に帯電された後、レーザースキャナ13から原稿のイエロ画像信号に従ってパルス幅変調されたレーザ光が照射され、感光ドラム11上にイエロ画像に相当する静電潜像が形成される。このイエロ画像用の静電潜像は、回転式現像装置14により予め現像位置に定置されたイエロ用現像器14Yによって現像され、感光ドラム11上にイエロトナー像が形成される。このイエロトナー像は、感光ドラム11と中間転写ベルト15との当接部である一次転写部Xにおいて、一次転写ロール16の作用により中間転写ベルト15上に静電的に転写される。この中間

転写ベルト15は、感光ドラム11と同期して周回移動しており、表面にイエロトナー像を保持したまま周回移動を継続し、次の色のマゼンタ像の転写に備える。

【0038】一方、感光ドラム11は、クリーニング装置17によって表面を清掃された後、再び帯電装置12により略一様に帯電され、次のマゼンタの画像信号に従ってレーザースキャナ13からレーザ光が照射される。回転式現像装置14は、感光ドラム11上にマゼンタ用の静電潜像が形成される間に回転し、マゼンタ用現像器14Mを現像位置に定置してマゼンタトナーによる現像を行う。このようにして形成されたマゼンタトナー像は一次転写部Xで中間転写ベルト15上に静電的に転写される。引き続いて、上述のプロセスがそれぞれシアン及びブラックに対して行われ、中間転写ベルト15上へ4色分の転写が終了したとき、若しくは、最終色のブラックの転写途中において、給紙ユニット25内に収容される記録材(用紙)が給紙ロール26により給紙され、レジストロール27及び記録材ガイド28を経由して中間転写ベルト15の二次転写部Yに搬送される。

【0039】一方、中間転写ベルト15上に転写された4色分のトナー像は、二次転写部Yの上流側で、電磁誘導加熱装置22と対向する加熱領域Aを通過する。加熱領域Aでは、励磁回路223から励磁コイル222に交流電流が印加されており、中間転写ベルト15の有機導電層15bが電磁誘導加熱により発熱する。これにより有機導電層15bは急激に加熱され、この熱は時間経過と共に表層に伝達され、二次転写部Yに到達するときには中間転写ベルト15上のトナーが溶融した状態となる。このとき、中間転写ベルト15の有機導電層15bが発熱し、基層(ベルト基体)15aは発熱しないため、両者に温度差が生ずるが、有機導電層15bは有機導電層であるため、耐熱性樹脂又はゴム製の基層15aとの間の温度差は比較的小さく、両者間の熱膨張差が極端に大きくなることはない。よって、中間転写ベルト15の発熱時に、基層15aと有機導電層15bとの間の界面に極端に大きな剪断応力が作用することではなく、有機導電層15bが割れたり、破断するという事態は起こらない。また、本実施の形態において、有機導電層15bの上に金属層を形成する態様にあっては、有機導電層15bと共に金属層も発熱するため、基層15aに比べて金属層の熱膨張量が大きくなるが、基層15aと金属層との間に有機導電層15bが介在しているため、基層15aと金属層との間の熱膨張差が有機導電層15bにて吸収されることになり、その分、金属層と有機導電層15bとの界面に極端に大きな剪断応力が作用することではなく、有機導電層15bが割れたり、破断するという事態は起こらない。

【0040】中間転写ベルト15上で溶融したトナー像は、二次転写部Yで記録材の搬送に合わせて圧接される加圧ロール21の圧力により、記録材と密着される。加

熱領域Aでは中間転写ベルト15は局所的に表面近傍だけが加熱されており、溶融したトナーは室温の記録材と接触して急激に冷却される。つまり、溶融したトナーは二次転写部Yのニップを通過するときに、トナーが持っている熱エネルギーと圧接力とで瞬時に記録材に浸透して転写定着され、記録材はトナー及び表面近傍だけ加熱された中間転写ベルト15の熱を奪いながらニップ出口に向かって搬送される。このとき、ニップ幅及び記録材の移動速度が適切に設定されていることにより、ニップ出口でのトナーの温度は軟化点温度よりも低くなる。このため、トナーの凝集力が大きくなり、トナー像はオフセットを生じることなく、そのまま略完全に記録材上に転写定着される。その後、トナー像が転写定着された記録材は、排出ロール29を通って排出用トレイ30上に排紙され、フルカラーの画像形成が終了する。

【0041】また、本実施の形態においては、中間転写ベルト15は、図3(a)に示すように、耐熱性樹脂又はゴム製の基層(ベルト基体)15a表面に有機導電層15bを形成したものであるが、これに限られるものではなく、例えば図3(b)に示すように、ベルト基体15fとして、導電性繊維(有機繊維又は無機繊維)による不織布を成型し、この不織布自体を電磁誘導発熱性導電層15gとして機能させるようにしてもよい。この変形形態において、導電性繊維による不織布の製造方法としては、公知の各種方法、例えばスパンボンド法、トウ開織法、バーストファイバー法、フラッシュ紡糸法、メルトプローン法、短繊維乾式法、短繊維湿式法などが挙げられる。そして、ベルト基体15fの表面には、トナー離型性を高めるための表面離型層15hが設けられている。尚、図3(a)の変形形態においても、ベルト基体15fの表面に更に導電層(金属層、有機導電層)を形成するようにしてもよいし、あるいは、耐熱性エラストマー層を形成するようにする等適宜設計変更して差し支えない。

【0042】従って、本変形形態によれば、電磁誘導加熱装置22に対向する中間転写ベルト15の加熱領域Aでは、励磁回路223から励磁コイル222に交流電流が印加されており、中間転写ベルト15のベルト基体15fである導電層15gが電磁誘導加熱により発熱する。これにより有機導電層15gは急激に加熱され、この熱は時間経過と共に表層に伝達され、二次転写部Yに到達するときには中間転写ベルト15上のトナーが溶融した状態となる。このとき、ベルト基体15fである導電層15gが発熱して熱膨張するが、これに接する層、例えば表面離型層15hも同様に熱膨張するため、ベルト基体15fと表面離型層15hとの間の熱膨張差が極端に大きくなることはなく、両者の界面に熱膨張差に起因する大きな剪断応力が局部的に作用することはない。このため、ベルト基体15fと表面離型層15hとの間で割れや破断が起こることはない。

【0043】◎実施の形態2

図6は本発明に係る加熱ベルトを定着用ベルトとして使用した画像記録装置に関する実施の形態2を示す。同図において、画像記録装置は、図示外の作像ユニットにて形成されたトナー像を用紙などの記録材60に転写し、記録材60上の転写トナー像Tを定着装置50にて定着するものである。本実施の形態において、定着装置50は、例えば電磁誘導加熱装置22が内部に組み込まれる定着用ベルト51と、これに圧接配置される加圧ロール52とを備えている。更に、定着用ベルト51は、耐熱性樹脂又はゴム製のチューブ状ベルト基体(基層)51aと、このベルト基体51aの表面に形成される有機導電層51bと、この有機導電層51bの表面に形成される表面離型層51cとを備えている。

【0044】ここで、チューブ状ベルト基体51aを構成する耐熱性樹脂又はゴムとしては、融点又は分解温度が定着温度以上のものを使用することができる。具体例としては、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンスルフィド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリベンゼイミダゾール等のいわゆるスーパーインジニアリングプラスチックを挙げることができる。また、チューブ状ベルト基体51aの厚みは、特に限定されないが、剛性及び弾力性を考慮して、通常10~1000μm、好ましくは20~500μm、より好ましくは30~100μm程度とすることが望ましい。更に、チューブ状ベルト基体51aの外径は、定着装置50の大きさによって適宜定めることができるが、通常15~150mm、好ましくは20~100mm程度である。更にまた、チューブ状ベルト基体51aの長さは、記録材60の大きさに応じて適宜定めることができる。

【0045】また、本実施の形態において、チューブ状ベルト基体51a表面に形成される有機導電層51b及び表面離型層51cは実施の形態1と略同様に構成される。ここで、有機導電層51bが発熱体となるため、定着面に近い外側面に配置することが好ましい。また、有機導電層51bは、チューブ状ベルト基体51aの全面に形成してもよいが、記録材の大きさに適合する幅があれば、必ずしもチューブ状ベルト基体51aの全面に形成されていてもよい。更に、有機導電層51bの厚みの上限値は、特に限定されないが、コストと熱伝導性の観点から、通常1000μm以下、好ましくは500μm以下とすることが望ましい。尚、本実施の形態において、有機導電層51bは単層であってもよいが、2層以上の複層であってもよく、金属層と組み合わせて積層してもよい。また、有機導電層51bの上に耐熱性エラストマー層を形成するようにしてもよい。

【0046】更に、本実施の形態では、電磁誘導加熱装置22は定着用ベルト51内に固定的に組み込まれており、その基本構成は、実施の形態1と略同様に、断面が

下向きの（中間転写ベルト15側に向かって開口する）E型形状を有する鉄芯（磁性コアに相当）221と、この鉄芯221の中央コア部221bに巻き回された励磁コイル222と、この励磁コイル222に交流電流を印加する励磁回路（図示せず）とを備えている。尚、電磁誘導加熱装置22のレイアウトについては、必ずしも定着用ベルト51内である必要はなく、定着用ベルト51の外側に配設するようにしても差し支えない。

【0047】従って、本実施の形態によれば、ヒータ方式に比べて定着処理が高速であるほか、後述する実施例及び比較例に示されるように、定着装置50、特に定着用ベルト51の耐久性が著しく向上することが確認された。尚、本実施の形態においては、ベルト基体51aの表面に有機導電層51bを形成するものを用いたが、例えば実施の形態1の変形形態（図3（b）参照）で示すように、ベルト基体自体を導電性繊維による不織布構造とし、渦電流損失により発熱する電磁誘導発熱性導電層として構成するようにしてもよい。

【0048】

【実施例】以下に実施例及び比較例を挙げて、実施の形態2の性能について、より具体的に説明する。

◎実施例1

ポリイミドワニス（IST社製Pyre MLワニス）を用い、常法により、厚み50μm、外径27.6mmのポリイミドチューブを作成した。次いで、このポリイミドチューブの外側に、以下の工程で、電磁誘導発熱性有機導電層並びに金属層を形成した。

（1）ポリイミドチューブを20g/リットルの水酸化ナトリウム溶液に90°Cで5分間浸漬して化学エッティングを行った。

（2）ポリイミドチューブを水洗後、大気中で160°Cの温度で乾燥した。

（3）導電層は、チオフェンを原料として、DMS-E法によって0.1μmの有機導電層を形成した。

（4）以下の方法により、無電解ニッケルメッキを行った。

酸性パラジウム水溶液中にチューブを浸漬し、触媒核であるパラジウムを吸着させた。次いで、無電解ニッケルメッキ液中に浸漬し、チューブ表面上に約1μm程度の厚みのニッケル-P（10%）合金メッキ層を形成した。

（5）以下の方法により、電気ニッケルメッキを行った。電気ニッケルメッキ浴としてスルファミン酸ニッケル液を使用した。ニッケル-P合金メッキ層を形成したポリイミドチューブをスルファミン酸ニッケル液に浸漬し、45°C、陰極電流密度5A/dm²にて、5分間渦電解処理を行った。これにより、5μm程度の厚みのニッケル皮膜が形成された。次に、ポリイミドチューブのニッケル皮膜上に、ゴム用プライマー（東レダウコーニング社製、DY39012）を塗布し、乾燥した後、LT

Vシリコーンゴムを20μmブレードコートした。焼成後、その上に、フッ素樹脂塗料（ダイキン製、品番E K-4300）をスプレー塗装し、次いで、乾燥、焼成して、厚み20μmのフッ素樹脂皮膜を形成した。このようにして、ポリイミドチューブ表面に、電磁誘導発熱層、耐熱性エラストマー層、及びフッ素樹脂層が形成された定着用ベルトを得た。

【0049】◎比較例1

ポリイミドチューブ表面に、電磁誘導発熱性金属層（メッキ層）、耐熱性エラストマー層、及びフッ素樹脂層が形成された定着用ベルトを作成した。

【0050】〈耐久評価〉キャノン社製NP160の定着ユニットを取り出し、その定着用ベルトを実施例1で得た定着用ベルトに代え、かつ、ヒーターの代わりに、電磁誘導発熱用コイル（電磁誘導加熱装置）を定着用ベルト内に配置した。そして、電磁誘導発熱用コイルに交流を流し、静止時に定着用ベルトの表面温度が190°Cになるように調整した。耐久評価時に電力を1.35秒投入し、0.2秒休止を繰り返した。このとき、定着用ベルトの回転数は、220mm/secで回転させた。結果、比較例1が24時間で、電磁誘導発熱性金属層に亀裂を生じたのに対して、実施例1では、210時間回転させても定着用ベルトの有機導電層に亀裂等の欠陥を生じることはなかった。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、電磁誘導加熱方式に供される加熱ベルトの電磁誘導発熱性導電層の構造を工夫することで、加熱ベルト発熱時に、加熱ベルト内部に局部的な熱膨張差を起こさないようにしたので、加熱ベルト内部にて局部的な熱膨張差に起因する応力集中がなくなり、電磁誘導加熱方式の利点である高速加熱性を良好に保ちながら、加熱ベルトの割れや破断を有効に防止でき、耐久性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（a）（b）は本発明に係る加熱ベルト及びこれを用いた画像記録装置の概要を示す説明図である。

【図2】実施の形態1に係る画像記録装置の概略構成を示す説明図である。

【図3】（a）は実施の形態1で用いられる中間転写ベルトの構造を示す概略断面図、（b）は実施の形態1で用いられる中間転写ベルトの変形形態を示す説明図である。

【図4】電磁誘導加熱装置による中間転写ベルトの加熱原理を示す説明図である。

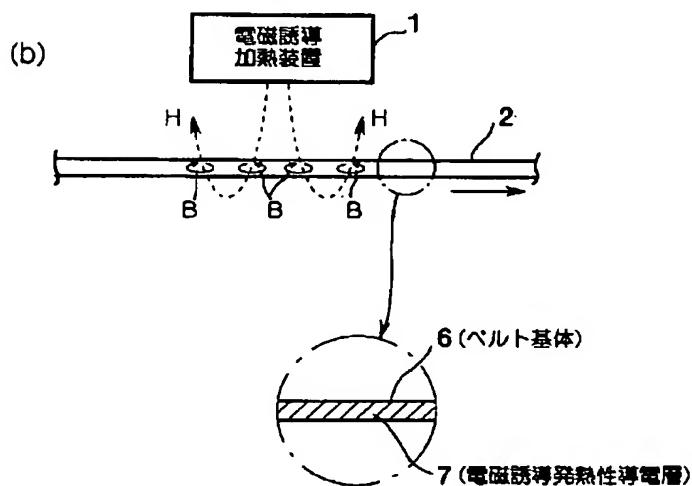
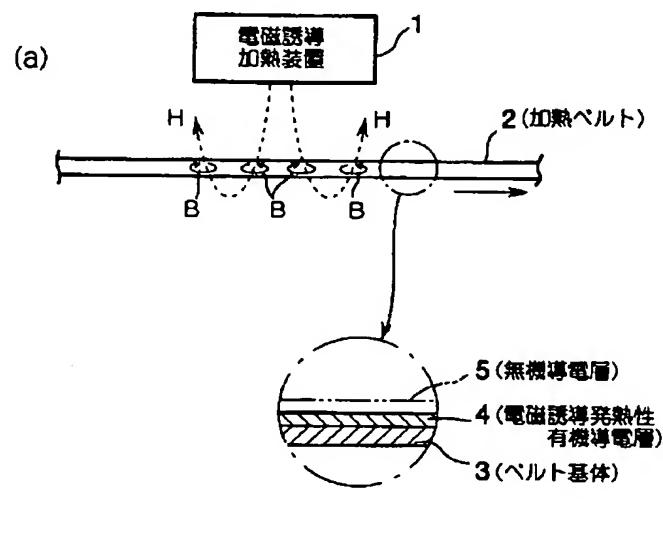
【図5】実施の形態1で用いられる電磁誘導加熱装置の詳細を示す説明図である。

【図6】実施の形態2に係る画像記録装置の概略構成を示す説明図である。

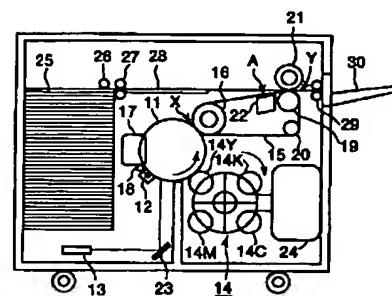
【符号の説明】

1…電磁誘導加熱装置, 2…加熱ベルト, 3…ベルト基体, 4…電磁誘導発熱性有機導電層, 5…無機導電層, * 6…ベルト基体, 7…電磁誘導発熱性導電層

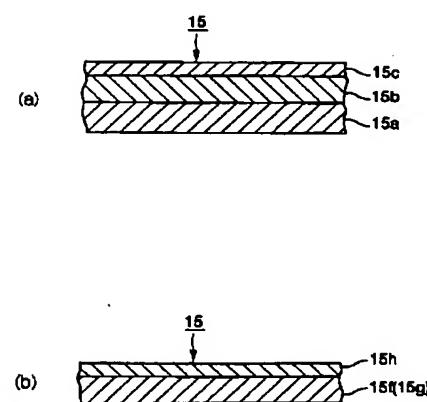
【図1】



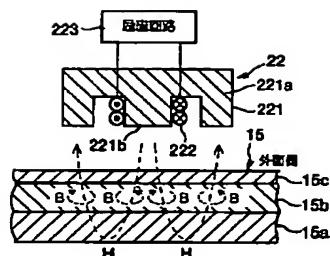
【図2】



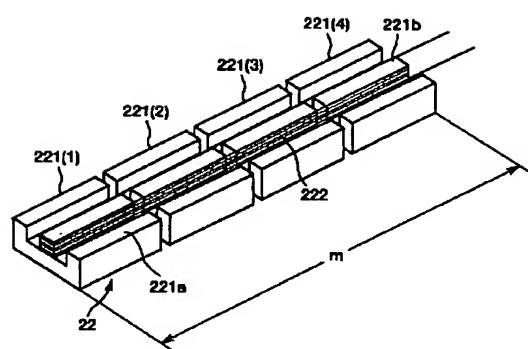
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

